

 académie Nancy-Metz MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE 	TECHNIQUE DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT DE L' AIR		 Lycée des Métiers Gustave Eiffel académie Nancy-Metz
	Tâche T6.2 : Analyser l'installation, diagnostiquer Compétence C1.2 : Interpréter, analyser, décoder		
	Thème : S4 : Approche scientifique et technique des installations frigorifiques Séquence : S4.1 : Physique appliquée - Thermodynamique		
Séance : La chaleur		Date :	

Objectif de la séance :

.....

Définition :

La chaleur est une sensation que nous ressentons lorsque nous touchons un objet dont la température est différente de celle de notre main.

Remarque : nous pouvons avoir une sensation de glacé, de très froid, de froid, de tiède, de chaud, de très chaud, de brûlant ...

En réalité, c'est notre cerveau qui fait une comparaison entre le niveau de chaleur de notre corps et l'objet avec lequel nous sommes en contact (paume de la main 30° « T° « 33°)

Plus la température à évaluer s'éloigne de celle de la paume de la main, plus l'appréciation est difficile et risquée.

Comment mesure-t-on la chaleur ?

Afin de mesurer avec précision cette chaleur, nous avons recourt à un thermomètre avec une échelle de température de 0°C à 100°C.

- ➔ le zéro (0°C) correspond à la température indiquée par un thermomètre dans de la glace fondante.
- ➔ le cent (100°C) correspond à la température d'ébullition de l'eau.

Quelle est l'unité qui détermine la quantité de chaleur :

L'unité traditionnelle de la chaleur est la **CALORIE**, définie comme la **chaleur nécessaire** à fournir à **un gramme d'eau** pour l'élever d'un degré Celsius.

1 calorie est notée : 1cal

La calorie équivaut à 4,185 joules

1 cal = 4,185 J

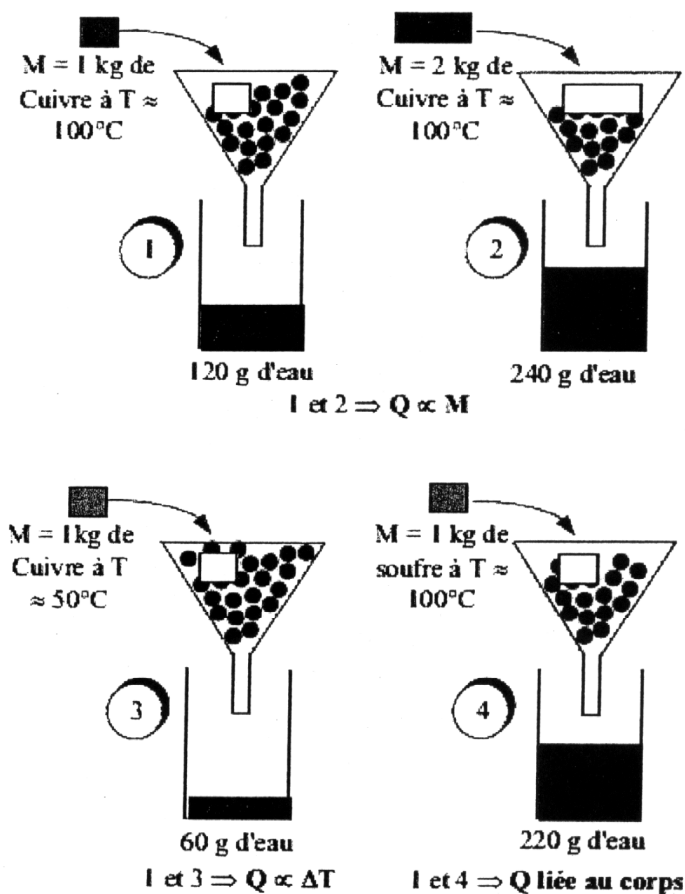
Le joule est l'unité légale depuis 1978, mais vu les quantités d'énergie mises en œuvre dans les installations, on parle en **kilojoule (kJ)**.

On peut encore trouver de nombreux documents utilisant encore d'autres unités :

- la calorie : 1 calorie = 4,185 joules
- la kilocalorie : 1 kcal = 4,185 kJ
- la thermie : 1 Th = 4185 kJ = 1000 kcal
- la frigorie : 1 fg = 4,185 kJ = 1 kcal

- **Chauffer un corps, c'est augmenter le niveau d'agitation interne des particules en leur communiquant de l'énergie**
- **Refroidir c'est au contraire diminuer le niveau d'agitation en leur retirant de l'énergie**

Loi fondamentale de la chaleur :



Influence de la masse du corps (1 et 2)

Lorsque la masse du cuivre double (porté à une température de 100°C), la quantité de chaleur cédée à l'eau double également, c'est pourquoi il y a deux fois plus d'eau dans le récipient 2.

La quantité de chaleur est proportionnelle à la masse du corps.

Influence de la variation de température (1 et 2)

Lorsque la variation de température diminue de moitié (le cuivre n'est plus qu'à 50 °C), la quantité de chaleur cédée à l'eau diminue également, d'où la quantité d'eau deux fois moindre à l'intérieure du récipient 3.

La quantité de chaleur est proportionnelle à la variation de température.

Influence de la nature du corps (1 et 4)

Pour faire subir à un même masse de liquide la même variation de température, la quantité e chaleur dégagée par le souffre est plus importante que celle du cuivre.

La quantité de chaleur dépend de la nature du corps.

D'après l'expérience réaliser précédemment, **la quantité de chaleur Q** reçue par un corps

- ❖ est proportionnelle à la masse du corps.
- ❖ est proportionnelle à la variation de température.
- ❖ dépend de la nature du corps.

On peut donc écrire la relation suivante :

$$Q = m \times c \times \Delta\theta$$

Q : la quantité de chaleur exprimé en kJ

m : la masse du corps considéré en kg.

c : la chaleur massique du corps considéré, c'est la quantité d'énergie qu'il faut pour élever 1 kg d'un corps de 1 °C qui s'exprime en kJ/kg.°C ou kJ/kg.°K.

$\Delta\theta$: la variation de température exprimée soit en °C ou en °K ($\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2$).

Exemple : La chaleur massique de l'eau est de **4,185 kJ/kg.°K**

Quel sera la quantité de chaleur nécessaire à chauffer 5 litre d'eau de 5°C à 40°C ?

$$Q = m \times c \times \Delta\theta$$

$$Q = 5 \times 4,185 \times (40 - 5) = 732,4 \text{ kJ}$$

Tableau représentant les chaleurs massiques de différents corps (en kJ/kg.°K) :

Produit	Avant congélation	Après congélation
Air	1,00	
Abricots	3,68	1,92
Agneau	3,00	1,86
Alcool éthylique	2,43	
Aluminium	0,91	
Ammoniac liquide	4,60	
Béton	0,89	
Beurre	3,35	1,76
Bière	3,77	
Bois	2,25	
Brique	0,90	
Carotte	3,64	1,88
Chocolat	3,18	
Crème glacée	3,27	1,88
Crevette	3,59	1,88
Cuivre	0,39	
Eau	4,185	2,09
Eau de mer	4,00	
Fer	0,48	
Fromage blanc	2,93	1,88
Haricots verts	3,85	1,97
Huile minérale	1,70	
Jambon	2,53	1,46
Lait	3,77	1,97
Œuf	1,04	0,87
Pomme	3,64	1,88
R22 liquide	1,16	
Veau	2,94	1,67